

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-264092

(43)Date of publication of application : 20.10.1989

(51)Int.Cl.

H04N 11/02
G06F 15/66
G06F 15/66
H04N 7/137
H04N 11/04

(21)Application number : 63-092302

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL

(22)Date of filing : 14.04.1988

(72)Inventor : KURITA TAKIO
OTSU NOBUYUKI

(54) COMPRESSION CODING SYSTEM FOR COLOR PICTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a device by treating RGB signals representing the color of a picture element as a three-dimension vector and representing the information of the RGB signal by a 1st major component reflecting the information at a maximum.

CONSTITUTION: A color picture is split into small areas and the major component is analyzed with respect to the RGB signal of the picture element included in each small area and each picture element is divided into two classes based on the score of the 1st major component of each picture element obtained as a result and each small area is approximated in 2 colors. Thus, in case of approximating the small area by a mean color optimum in the means of square error, a small area whose mean square error is smaller than a permissible value between a color vector and a mean color vector of each picture element included in the small area can be approximated by one color (mean color) only. That is, the small area able to be approximated by one color is approximated by one color and other small areas are approximated by 2 colors. Thus, considerable information compression is attained and the device is simplified.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-105969

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)11月13日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 11/04

識別記号 庁内整理番号
Z 9185-5C

F I

技術表示箇所

請求項の数1(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-92302

(22) 出願日 昭和63年(1988)4月14日

(65) 公開番号 特開平1-264092

(43) 公開日 平成1年(1989)10月20日

特許法第30条第1項適用申請有り 電子情報通信学会情報・システム部門、全国大会講演論文集 分冊1(昭和62年11月4日) 社団法人電子情報通信学会発行 第35ページに発表

出願人において、実施許諾の用意がある。

(71) 出願人 999999999

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72) 発明者 栗田 多喜夫

茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内

(72) 発明者 大津 展之

茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内

(74) 指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長

審査官 西谷 憲人

(56) 参考文献 特開 昭62-24374 (J P, A)

特開 昭60-87596 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 カラー画像の圧縮符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を複数の小領域に分割し、前記小領域に含まれる画素の色を表すRGB信号を $x_i' = (R_i, G_i, B_i)$ 、 $x_2' = (R_2, G_2, B_2)$ 、 \dots 、 $x_m' = (R_m, G_m, B_m)$ で表したベクトルとして扱い、これらの共分散行列 Σ の固有値問題

$$\Sigma u = \lambda u$$

を解くことにより得られる固有ベクトル u を計算し、各

$$\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i, \quad \Sigma = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i x_i' - \bar{x} \bar{x}'$$

上記演算の結果得られる各画素の第1主成分スコア y_i に基づき、主成分スコアの平均値による分割処理あるいは主成分スコアに基づく最小2乗誤差分割処理によって各画素を2つのクラスに分類し、

画素の色を表すベクトル x_i から

$$y_i = u' (x_i' - \bar{x})$$

$$(i = 1, 2, \dots, m)$$

を計算することにより、各画素の第1主成分スコア y_i を求め(ここで m はブロック内の画素数、 x' はベクトル x の転置ベクトル、 \bar{x} および Σ はそれぞれブロック内の色を表すベクトルの平均および共分散行列であり、

第1のクラスに割り当てられた画素の色を表すベクトルの集合を C_1 とし、第2のクラスに割り当てられた画素の色を表すベクトルの集合を C_2 としたとき、第1のクラスの代表色 c_1 については、

により計算できる。ここで'は行列(ベクトル)の転置を表す。

(2) 式の固有値問題は、3次の固有値問題であり、以下のような方法により、直接、解を求めることができ、高速計算が可能である。共分散行列 Σ は 3×3 対称行列であるので、

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_{33} \end{pmatrix}$$

と表わせる。この時、 Σ の特性方程式は、

$$|\Sigma - \lambda I| = \lambda^3 - b\lambda^2 + c\lambda + d = 0 \quad (3)$$

となる。ここで、

$$b = -\sigma_{11} - \sigma_{22} - \sigma_{33}$$

$$c = \sigma_{11}\sigma_{22} + \sigma_{22}\sigma_{33} + \sigma_{33}\sigma_{11} - \sigma_{12}^2 - \sigma_{23}^2 - \sigma_{13}^2$$

$$d = \sigma_{11}\sigma_{23}^2 + \sigma_{22}\sigma_{13}^2 + \sigma_{33}\sigma_{12}^2 - \sigma_{11}\sigma_{22}\sigma_{33} - 2\sigma_{12}\sigma_{23}\sigma_{13}$$

である。(3)式の根は、

$$\lambda_1 = 2\gamma \cos\left(\frac{\theta}{3}\right) - \frac{b}{3}$$

$$\lambda_2 = 2\gamma \cos\left(\frac{\theta + 2\pi}{3}\right) - \frac{b}{3}$$

$$\lambda_3 = 2\gamma \cos\left(\frac{\theta + 4\pi}{3}\right) - \frac{b}{3}$$

$$u_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + (c_{12}/c_{11})^2 + (c_{13}/c_{11})^2}}$$

$$u_2 = \left(-\frac{c_{12}}{c_{11}}\right) u_1$$

$$u_3 = \left(-\frac{c_{13}}{c_{11}}\right) u_1$$

もし、 $c_{22} \neq 0$ なら、

$$u_1 = \left(-\frac{c_{12}}{c_{22}}\right) u_2$$

$$u_2 = \frac{1}{\sqrt{(c_{12}/c_{22})^2 + 1 + (c_{23}/c_{22})^2}}$$

$$u_3 = \left(-\frac{c_{23}}{c_{22}}\right) u_2$$

もし、 $c_{33} \neq 0$ なら、

により計算できる。ここで、

$$p = \frac{b^2 - 3c}{9}$$

$$q = \frac{2b^3 - 9bc + 27d}{27}$$

$$D = 4p^3 - q^2$$

$$\gamma = \sqrt{p}$$

$$\theta = \arctan\left(-\frac{\sqrt{D}}{q}\right)$$

である。この時、 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ のうちの最大のものが(2)式の固有値問題の最大固有値 λ である。つまり、

$$\lambda = \max(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)$$

である。最大固有値 λ に対する固有ベクトル

$$U = (u_1 \ u_2 \ u_3)$$

は、以下の手続きによって計算できる。

$$c_{11} = (\sigma_{22} - \lambda)(\sigma_{33} - \lambda) - \sigma_{23}^2$$

$$c_{22} = (\sigma_{11} - \lambda)(\sigma_{33} - \lambda) - \sigma_{13}^2$$

$$c_{33} = (\sigma_{11} - \lambda)(\sigma_{22} - \lambda) - \sigma_{12}^2$$

$$c_{12} = -(\sigma_{33} - \lambda)\sigma_{12} + \sigma_{13}\sigma_{23}$$

$$c_{13} = -(\sigma_{22} - \lambda)\sigma_{13} + \sigma_{12}\sigma_{23}$$

$$c_{23} = -(\sigma_{11} - \lambda)\sigma_{23} + \sigma_{12}\sigma_{13}$$

とすると、

もし、 $c_{11} \neq 0$ なら、

$$u_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + (c_{12}/c_{11})^2 + (c_{13}/c_{11})^2}}$$

$$u_1 = \left(-\frac{c_{13}}{c_{33}}\right) u_3$$

$$u_2 = \left(-\frac{c_{23}}{c_{33}}\right) u_3$$

$$u_3 = \frac{1}{\sqrt{(c_{13}/c_{33})^2 + (c_{23}/c_{33})^2 + 1}}$$

もし、 c_{11}, c_{22}, c_{33} が全て0で、 $c_{13}=0, c_{23}=0, c_{12} \neq 0$ なら

$$u_1 = u_2 = 0, u_3 = 1$$

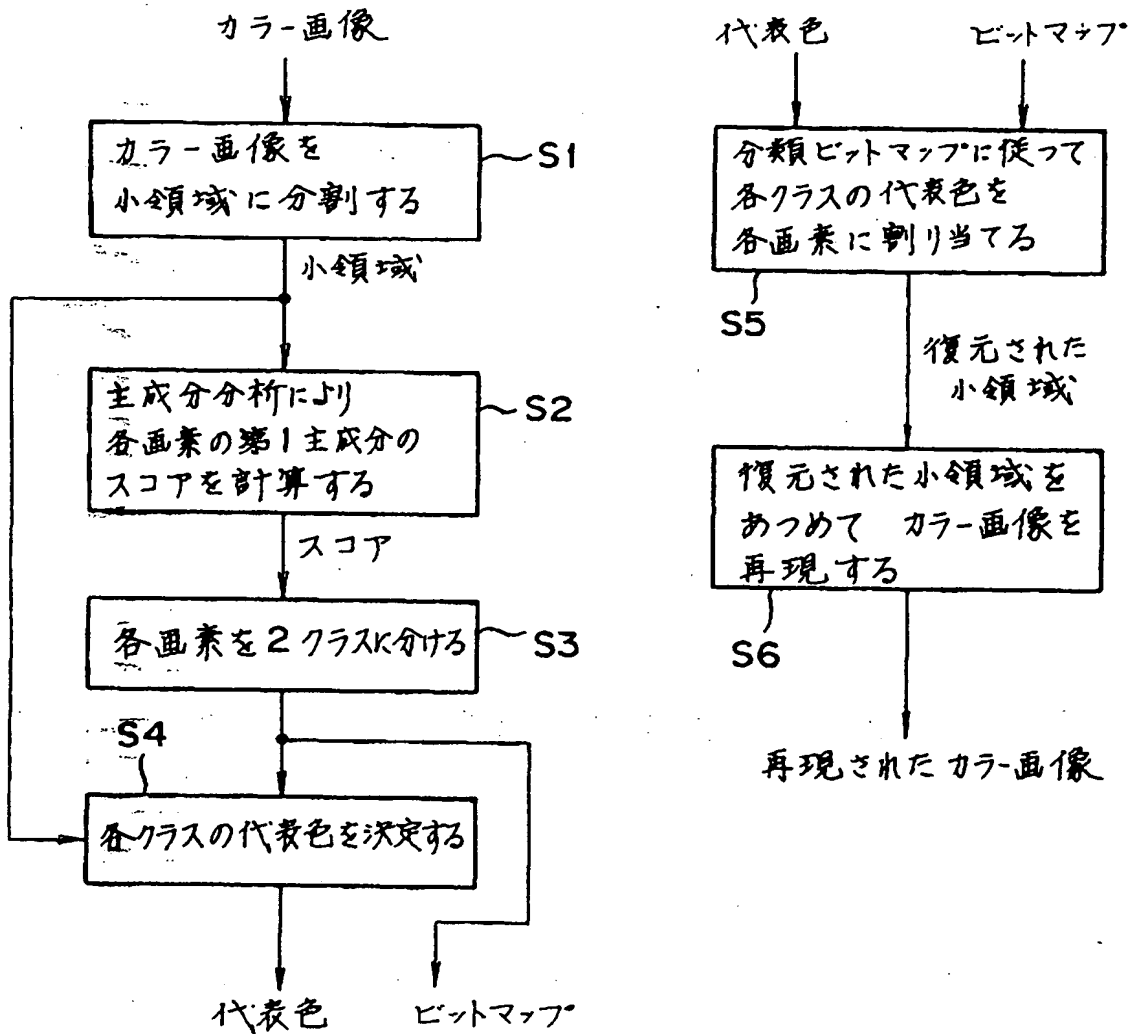
もし、 c_{11}, c_{22}, c_{33} が全て0で、 $c_{12}=0, c_{23}=0, c_{13} \neq 0$ なら

$$u_1 = u_3 = 0, u_2 = 1$$

もし、 c_{11}, c_{22}, c_{33} が全て0で、 $c_{12}=0, c_{13}=0, c_{23} \neq 0$ なら

$$u_2 = u_3 = 0, u_1 = 1$$

【第1図】

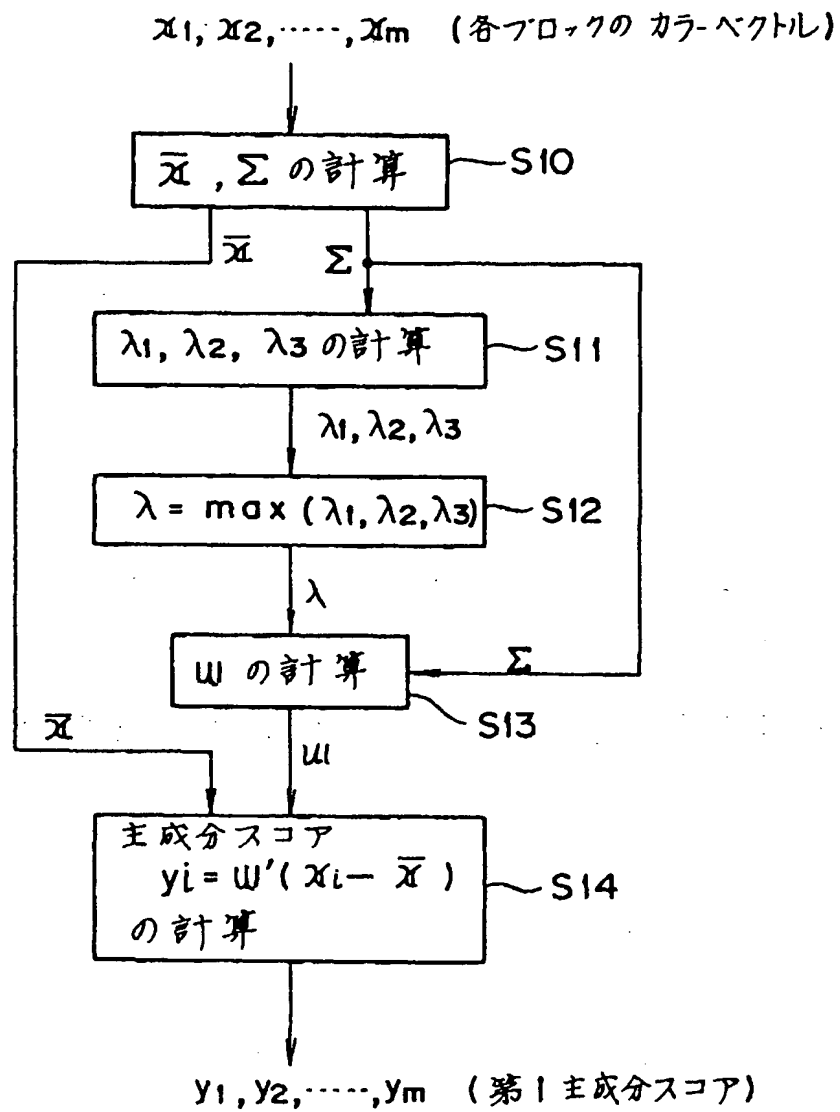


(a) 符号化方式

(b) 復号化方式

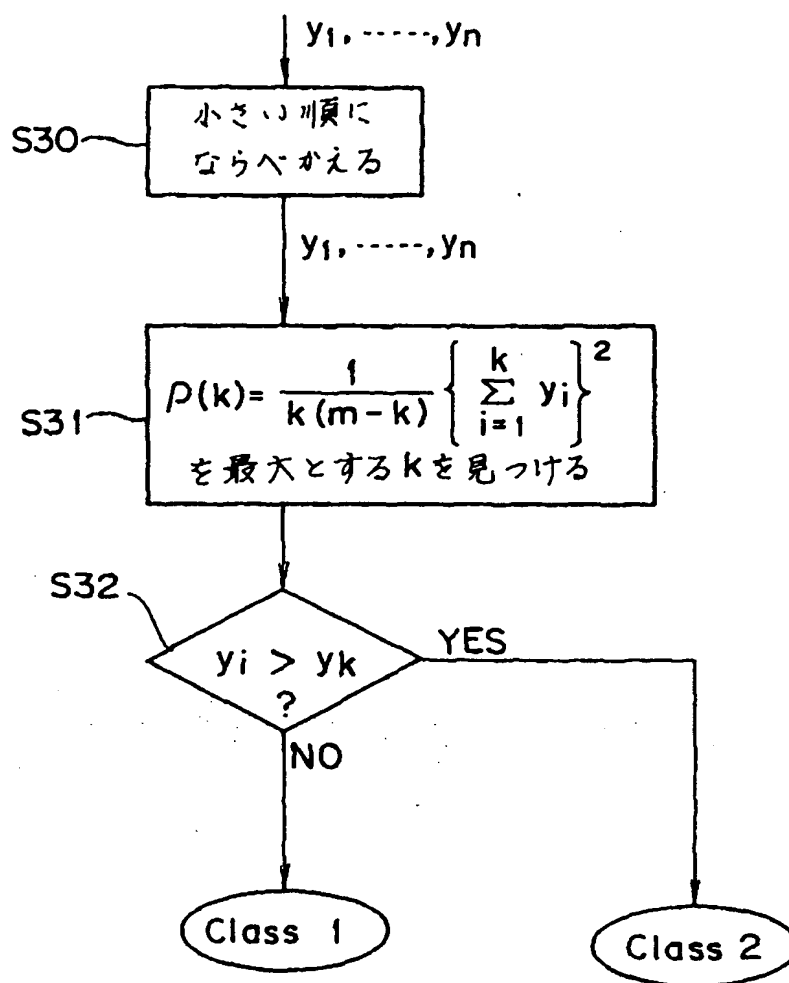
カラー画像の圧縮符号化方式を示す図

【第4図】



主成分スコアの計算を示すフローチャート

【第6図】



主成分スコアに基づく最小2乗誤差分割処理を示すフローチャート